

● Rec'd PCT/PTO 14 OCT 2000 ●

**(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)**

**(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international**



(43) Date de la publication internationale  
23 octobre 2003 (23.10.2003)

PCT

**(10) Numéro de publication internationale  
WO 03/088139 A1**

**(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :**  
**G06K 19/077**

**RADENNE, Jean-Pierre** [FR/FR]; 3, rue Leconte de Lisle, F-75016 PARIS (FR). **DE MAUILLE, Yannick** [FR/FR]; 5bis, rue Maurice Denis, F-78100 SAINT GERMAIN EN LAYE (FR). **MISCHLER, Jean-Jacques** [FR/FR]; 5, rue Michel Chambrin, F-27930 CIERREY (FR). **MATHIEU, Christophe** [FR/FR]; 187bis, avenue du Maréchal Foch, F-78300 POISSY (FR).

**(21) Numéro de la demande internationale :** PCT/EP03/50109

**(22) Date de dépôt international : 16 avril 2003 (16.04.2003)**

(25) Langue de dépôt : français

**(26) Langue de publication :** français

(30) **Données relatives à la priorité :** 0204899 18 avril 2002 (18.04.2002) FR

**(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : FCI**  
[FR/FR1; 53, rue de Châteaudun, F-75009 PARIS (FR)]

### (72) Inventories at

**(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :**

**RADENNE, Jean-Pierre** [FR/FR]; 3, rue Leconte de Lisle, F-75016 PARIS (FR). **DE MAQUILLE, Yannick** [FR/FR]; 5bis, rue Maurice Denis, F-78100 SAINT GERMAIN EN LAYE (FR). **MISCHLER, Jean-Jacques** [FR/FR]; 5, rue Michel Chambrin, F-27930 CIERREY (FR). **MATHIEU, Christophe** [FR/FR]; 187bis, avenue du Maréchal Foch, F-78300 POISSY (FR).

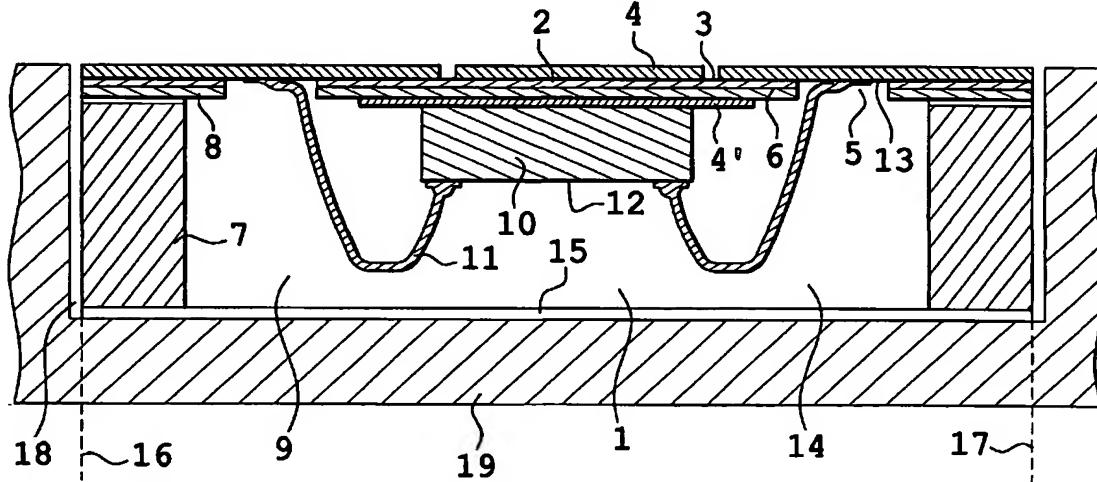
(74) **Mandataire : SCHMITT, Christian, Norbert,, 8, place du Ponceau, F-95000 CERGY (FR).**

(81) **États désignés (national)** : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR ENCAPSULATION OF A CHIPCARD AND MODULE OBTAINED THUS

**(54) Titre : PROCEDE DE CONDITIONNEMENT DE MICROCIRCUITS POUR CARTE A PUCE ET MODULE AINSI OBTENU**



**(57) Abstract:** The invention relates to a method for encapsulation of an electronic microcircuit (1) for production of an electronic module which may be fixed by means of a simple glue or soldered. Said microcircuit has a geometrical form which fits a housing on a card (19) provided for the above and with a masking means (7) corresponding to said card. Said mask thus prevents a bleeding of a coating resin (14) used to protect a chip (10) on such a module. The mask is glued to a support (2) with the contact pad (4) on a first face (3) and the mask and chip on a second face (6). The mask has a window (9) to fix the placing of the chip.

**(57) Abrégé :** Procédé de conditionnement d'un microcircuit électronique (1) destiné à la réalisation d'un module électronique pouvant être collé au moyen d'une colle simple ou par soudure. A cet effet, le microcircuit présente une forme géométrique compatible avec un logement d'une carte (19) prévue pour le recevoir et présente un moyen servant de masque (7) compatible avec la carte. Enfin ce masque permet également de limiter un épanchement d'une résine d'enrobage (14) utilisée pour protéger une puce (10) présentée par ce type de module. Le masque est collé contre un support (2) présentant, sur une première face (3), la plage de contact (4), et sur une deuxième face (6) le masque et la puce. Le masque comporte une fenêtre (9) déterminant l'emplacement de la puce.

WO 03/088139 A1



SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,  
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés (regional) :** brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

## Procédé de conditionnement de microcircuits électroniques pour carte à puce et module microcircuit électronique ainsi obtenu

La présente invention a pour objet un procédé de conditionnement en module de micro circuits électroniques prévus pour recevoir chacun un circuit intégré, généralement appelé puce, et formant ainsi des modules microcircuits électroniques. Elle a également pour objet les modules microcircuits électroniques ainsi obtenus. En effet, avec la croissance des volumes de production des cartes à puce munies de tels modules, cartes à puce qui sont de plus en plus utilisées dans la vie quotidienne, les procédés de fabrication de ces modules ont été modifiés pour répondre à une demande quantitative, parfois au détriment de la qualité et de la fiabilité des produits obtenus. L'invention concerne aussi les mises en place de ces modules dans ces cartes à puce ou autres supports.

Les cartes à puce sont obtenues en disposant un module microcircuit électronique dans un logement formé dans l'épaisseur de la carte. Ce module électronique comporte un microcircuit proposant une face supérieure de contact présentant des plages conductrices, d'un côté d'une face visible de la carte. L'autre face du module électronique porte une puce, cachée ensuite dans le logement de la carte. La puce est fixée et connectée d'un côté opposé à la face supérieure, à une face inférieure des plages conductrices.

Dans l'état de la technique, on connaît de l'enseignement du document FR-A-2 488 446 un module électronique compact prévu pour être monté dans une carte d'identification. Le module comporte une puce collée par sa base sur une première face d'une plaque métallique comportant des zones de contact. La puce est connectée à ces zones de contact par des fils conducteurs reliant une partie supérieure de la puce à ces zones de contact. Le module comporte un élément support ou substrat contre lequel peut être appuyée la plaque métallique. L'élément support comporte alors une ou des fenêtres pour permettre à la puce d'être collée et/ou connectée à la plaque métallique.

Le collage de la puce pose un problème, car il n'est pas fiable dans le temps. En effet, il nécessite de dispenser des points de colle calibrés et réguliers. Mais la présence de bulles dans le plan de colle peut fragiliser la

résistance mécanique du module obtenu. En effet, pour remplir les conditions de productivité requises, on utilise des colles capables de réticuler rapidement et à des températures relativement hautes. Mais ces colles conduisent aussi à la formation de bulles et sont donc responsables de l'instabilité du montage de la puce sur la plaque métallique.

Pour donner une résistance mécanique au module, et par ailleurs protéger les fils conducteurs et la puce, on utilise un produit d'enrobage dans lequel on les enrobe. Par exemple, le produit d'enrobage est une résine. Il se rigidifie et se polymérise sous l'effet d'un traitement thermique ou d'une irradiation par des ondes infrarouges ou ultraviolettes. Ces résines d'enrobage elles-mêmes posent un problème. Leur mouillabilité est instable, et dépend pour partie des conditions extérieures qui ne peuvent pas être contrôlées à moindres coûts. La résine déposée forme un dôme du côté de la face inférieure, mais elle s'étale lors de son dépôt car elle n'est pas encore polymérisée. L'étalement de la goutte de résine conduit à une mauvaise résistance mécanique du module et à une mauvaise protection du microcircuit et de ses fils conducteurs.

L'écoulement de cette goutte pose un problème car elle rend de plus le module trop large. Donc, pour le positionnement de cette goutte, il est nécessaire de prévoir un pourtour autour de la goutte, pour résERVER l'existence de zones périphériques de fixation du module à la carte. Ces zones de fixation sont ensuite collées contre un rebord prévu dans une feuillure latérale du logement de la carte à puce.

Par opposition, une résine à polymérisation tiède se polymérisant sous l'effet d'une irradiation d'ondes ultraviolettes fournit des résultats corrects vis-à-vis de la mouillabilité, et fournit donc une bonne protection de ce qu'elle enrobe. Mais cette résine ne fournit pas une résistance mécanique suffisante au module. De plus l'irradiation avec des ondes ultraviolettes peut perturber les zones mémoires des puces présentées sur ces modules.

Pour résoudre ce problème, on connaît des solutions pour utiliser des résines présentant de bonnes qualités de résistance mécanique, et permettre de diminuer le diamètre de la goutte d'une telle résine. Ces solutions mettent en œuvre un barrage pour retenir l'épanchement de la goutte. Par exemple, le barrage peut être obtenu par sérigraphie d'un anneau de silicium déposé sur le pourtour de la zone de la plaque métallique devant recevoir la puce.

Mais cette solution présente un rendement faible, et de plus ne limite pas parfaitement l'écoulement de la bulle si le plan est légèrement incliné.

Par ailleurs, on connaît du document US-A-5,989,941 l'utilisation d'un barrage pour canaliser le produit d'enrobage et permettre une amélioration de la dissipation de chaleur et de la tenue mécanique d'un module électronique. Les solutions incorporant un tel barrage sont également connues sous le nom de technique "dam & fill". Le barrage est retenu sur un support du module par une couche adhésive. Il y est retenu sur un côté de ce support qui est le même que celui sur lequel s'appuie la plaque de contacts avec laquelle la puce est connectée. Ce barrage correspond à un film comportant une fenêtre d'une dimension telle que la plaque de contact formant un modèle de circuit métallisé et la puce sont entièrement présentés à l'intérieur de cette fenêtre. Selon ce document, il est connu uniquement l'utilisation de film comportant au moins une pellicule conductrice. De plus, ce film n'est monté sur le module qu'une fois que le circuit métallique a été réalisé, et après que la puce a été connectée à ce circuit.

Le film comporte par exemple une longue bande, dont l'une des faces est enduite de matière adhésive au moyen d'un applicateur. Selon ce document, le film est ensuite découpé pour que des fenêtres y soient formées. Les fenêtres du film sont prévues pour venir coopérer avec différentes zones d'un support, chaque zone comportant un circuit métallique et une puce connectée avec son circuit, le support comportant toujours des ailes pour sa fixation à la carte à puce. Le film est collé sur le support de telle sorte que chaque fenêtre est disposée autour d'un seul circuit. La fenêtre permet alors, vu l'épaisseur du film de limiter l'épanchement de matière d'enrobage lorsque la goutte de résine est déposée sur le circuit muni de sa puce.

Le module électronique obtenu selon cet enseignement, pour être ensuite monté dans une carte d'identification, doit être enduit d'une colle spécifique qui permet d'adhérer au fond d'un logement de la carte d'identification, du fait de la nature même du type de film utilisé.

Le problème des micromodules de l'état de la technique réside dans le fait que, même munis d'un film limitant l'écoulement de la goutte de résine, ils nécessitent une étape longue, fastidieuse, et présentant un faible taux de rendement, qui correspond à l'étape d'encartage du micromodule. En effet,

pour réaliser l'encartage du micromodule, on utilise un deuxième film enduit de colle dite hot-melt que l'on prédécoupe dans une première étape pour y former des fenêtres. Ensuite, on lamine à chaud ce film de colle sur le micromodule, et enfin au cours d'une troisième étape on active la colle de ce film pour un encartage définitif du micromodule dans la carte.

La première étape est à faible rendement du fait que les ciseaux adhèrent au film de colle même refroidi, et empêchent une manipulation plus rapide relativement au film. Cette première étape est donc incompatible avec les cadences exigées pour la production de masse des cartes à puce. De plus pour garantir un positionnement correct du film de colle sur le micromodule, il faut prévoir un échenillage de l'un par rapport à l'autre, ce qui induit un processus lent. Avec un processus rapide, lorsque le laminage du film de colle a lieu, il y a un taux important de rejet. Le rejet est à cette étape très coûteux, car aucun des composants rejetés ne pourra être réutilisé.

L'utilisation d'un tel film de colle est nécessaire pour obtenir une cadence de fabrication supérieure aux procédés dans lesquels chaque micromodule est encollé individuellement. Mais l'utilisation d'un tel film de colle est obligatoire pour pouvoir fixer le micromodule au fond de son logement, même si sa fiabilité est limitée dans le temps.

La présente invention se propose de remédier aux problèmes invoqués ci dessus en redéfinissant le conditionnement du microcircuit électronique, afin de faciliter l'encartage ultérieur du module comportant ce microcircuit. Ainsi, on améliore le rendement de l'étape de conditionnement du module électronique, et par ailleurs on augmente la fiabilité longue durée du montage d'un tel module électronique dans une carte. La fiabilité du produit fini est augmentée du fait que la fiabilité du collage du module dans la carte est d'une part augmenté, et que la fiabilité du collage de la puce au dos du microcircuit électronique est d'autre part améliorée. En effet, l'invention prévoit de déporter sur le module microcircuit électronique tous les moyens de collage.

L'invention a donc pour objet un module à microcircuit électronique comportant un substrat, au moins une plage de contact sur une première face de ce substrat, une deuxième face de ce substrat permettant de recevoir un circuit intégré, caractérisé en ce qu'il comporte une forme parallélépipédique, un premier moyen adhésif pour retenir une première face

d'un masque contre la deuxième face du substrat, le masque délimitant le parallélépipède étant ajouré pour former une fenêtre autour du circuit intégré et un deuxième moyen adhésif dispensé sur une deuxième face du masque.

L'invention a donc également pour objet un procédé de conditionnement d'un module à microcircuit électronique caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes consistant à :

- réaliser une plage de contact sur une première face d'une bande de substrat,
- disposer un premier moyen adhésif entre une deuxième face du substrat et une première face d'une bande masque, pour retenir le masque contre la deuxième face,
- ajourer la bande masque de telle sorte qu'une fenêtre du masque soit en vis-à-vis de la plage de contact,
- disposer un deuxième moyen adhésif sur la deuxième face du masque, et
- individualiser le module sous une forme parallélépipédique.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Celles ci ne sont présentées qu'à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention. Les figures montrent :

- Figure 1 : une vue en coupe longitudinale d'un module électronique selon l'invention monté dans un support à puce, typiquement une carte à puce ;
- Figure 2 : une vue en perspective de dessous d'un module électronique selon l'invention.

La figure 1 montre un module microcircuit électronique 1 selon l'invention. Le module 1 comporte un substrat 2 formant un plan. Le substrat 2 est de préférence réalisé dans un matériau diélectrique, par exemple à partir d'un film polyester, notamment de polyéthylène téréphthalate (PET), polyéthylène naphtalate (PEN), ou bien encore à partir de polyimides. Le substrat a dans un mode particulier de réalisation une épaisseur de l'ordre de 25 micromètres

Sur une première face 3 du substrat 2, le module 1 présente une plage de contact 4. La plage de contact 4 est par exemple celle d'un circuit imprimé. Ce circuit imprimé est obtenu en laminant une couche de cuivre d'une épaisseur de 18 à 35 micromètres sur le substrat. Cette couche de

cuivre est retenue sur la première face 3 par un adhésif préalablement déposé. Le substrat 2 muni de sa couche de cuivre est ensuite généralement gravé chimiquement pour former le circuit imprimé 4.

Le substrat 2 présente par ailleurs des trous 5, formés au travers du plan formé par le substrat, et permettant de relier sa première face 3 à une deuxième face 6. La deuxième face 6 est opposée et parallèle à la première face 3.

Le module microcircuit 1 comporte du côté de la deuxième face 6, un masque 7 épais, collé avec un moyen adhésif 8 sur cette deuxième face 6. Le masque 7 correspond à un film épais de l'ordre de 350 micromètres dans lequel est formé au moins une fenêtre 9. L'épaisseur du masque est supérieure à la hauteur d'un circuit intégré 10. La fenêtre 9 est suffisamment grande pour permettre de fixer ultérieurement le circuit intégré 10, ou puce 10, directement sur la deuxième face 6 du substrat. Le masque 7 est de préférence réalisé à partir d'un polymère plastique du type polyéthylène téréphthalate (PETG) ou polychlorure de vinyle (PVC). Il peut également être réalisé en papier. Le choix du matériau dans lequel est réalisé le masque 7 dépend de l'utilisation ultérieure du module électronique ainsi conçu. On choisira en effet une matière pour le masque 7 qui permette d'être facilement collée ou soudée dans un dispositif complémentaire, par exemple une carte à puce.

Dans un exemple, le moyen adhésif 8 se présente sous la forme d'une couche de résine polymère thermoplastique (par exemple de type polyester) réactivable à température moyenne (par exemple entre 100 et 130°C).

Le masque 7 est formé par une bande pleine. Dans une variante cette bande pleine est préalablement ajourée avant d'être monté sur la deuxième face 6. De préférence, le masque 7 se présente sous la forme d'une bande pleine présentant plusieurs fenêtres telles que 9. La bande pleine comporte ainsi une succession de fenêtres 9 formant un motif répétitif, et séparées les unes des autres par des parties pleines situées entre les fenêtres et par des parties pleines continues sur les bords des fenêtres, dans le sens de la bande. Ces parties pleines entourant une fenêtre 9 sont destinées à venir encadrer une zone distincte du substrat 2. Chaque zone distincte du substrat 2 correspond à un ensemble de plages de contact telles que 4 propres. Un tel ensemble de plages de contact 4, pour lesquelles une fenêtre 9 du

masque 7 a été correctement disposée, est destiné à recevoir une puce telle que 10.

Le masque 7 doit être très précisément positionné sur la deuxième face 6, car sa position est déterminante pour pouvoir correctement monter la puce 10 sur cette deuxième face et pouvoir la connecter avec les plages de contact telles que 4 par l'intermédiaire des trous tels que 5. Cependant le masque étant de préférence déposé avant que la puce 10 ne soit installée, en cas de mauvais positionnement, le coût de ce type d'erreur est moindre.

Pour obtenir un positionnement très précis du masque 7 relativement à la position de la zone dans laquelle la puce 10 doit être déposée et connectée, on utilise une technique de laminage. A cet effet, dans un mode de réalisation préféré, la bande portant le masque 7 comporte des orifices latéraux de positionnement (régulièrement disposé le long de la bande) formant des index dans lesquels un dispositif complémentaire d'avance de la bande peut coopérer pour garantir le positionnement du masque 7 au cours du laminage.

Selon un premier mode de réalisation, pour retenir le masque 7 ajouré contre la deuxième face 6 du substrat 2, on a au préalable enduit cette deuxième face 6 avec un moyen adhésif 8. Dans ce cas, le moyen adhésif 8 peut même être déposé avant d'avoir réalisé le circuit imprimé 4. Par ailleurs le moyen adhésif 8 peut enduire l'intégralité de la deuxième face 6, même les zones qui correspondent aux fenêtres 9 du masque 7 (sauf à l'endroit des trous 5). Le masque 7 est ensuite laminé par des rouleaux contre le moyen adhésif 8 sur le substrat 2.

Selon un deuxième mode de réalisation, on dépose le moyen adhésif 8 contre l'une des faces du masque 7, celle destinée à être plaquée contre la deuxième face 6. Les fenêtres 9 sont réalisées ensuite, après avoir enduit le moyen adhésif 8, ce qui permet de garantir une répartition homogène de la colle et évite d'enduire la deuxième face du substrat. De la même manière par une technique de laminage en continu entre deux bobines, on colle le masque 7 sur le substrat 2. Dans ce deuxième cas, il peut être nécessaire de prévoir un deuxième moyen adhésif pour retenir la puce 10 contre cette deuxième face 6.

Dans un mode préféré de réalisation, la puce 10 est montée dans la fenêtre 9 et collée au moyen du premier moyen adhésif 8 contre la deuxième

face 6 du substrat 2. La puce 10 est de préférence montée après que le masque 7 ait été déposé contre le substrat 2. Dans les deux modes, toutefois, elle pourrait être montée avant. Pour obtenir un collage efficace et certain, on réactive la colle à l'endroit où la puce doit être placée. Dans une variante, présentée figure 2, on utilise une deuxième couche de colle 4' pour coller la puce 10 sur le substrat 2.

Ensuite pour connecter la puce 10 avec les plages de contact 4, on utilise de préférence la technologie de connexion par fils, dite "wire bonding", dans laquelle on relie par des fils métalliques 11, par exemple dorés, une plage sur une surface supérieure 12 de la puce 10 à une face inférieure 13 des plages de contact 4. Les fils 11 utilisés sont par exemple d'un diamètre de l'ordre de 20 micromètres et les liaisons aux deux extrémités sont réalisées par thermosoudures ultrasoniques. Les fils 11 traversent le substrat 2 à l'endroit des trous 5. Un montage de la puce par une technologie de composant monté en surface, CMS, dite "Flip chip", est aussi envisageable. Dans ce cas, la puce est montée sur le substrat de préférence avant la mise en place du masque.

L'épaisseur du masque 7 est supérieure à la hauteur de la puce une fois celle-ci fixée sur le substrat 2. Ainsi, du fait de la présence des bordures formées par les encadrements de la bande du masque 7, la puce 10 est protégée. Pour une plus grande protection, on enrobe la puce 10 ainsi que les fils 11 dans une résine d'enrobage 14.

La résine d'enrobage 14 se présente sous forme liquide et se rigidifie et se durcit en se polymérisant. L'ouverture de la fenêtre 9 est orientée vers le haut pour cet enrobage. L'écoulement de la résine 14 déposée dans le creux formé par la fenêtre 9 permet de combler les espaces vides. La polymérisation peut être accélérée par un traitement par voie thermique ou infra rouge, ou éventuellement par irradiation ultraviolette. La résine 14 est de préférence irradiée par des ondes ultraviolettes, pour limiter les effets indésirables sur le masque dans le cas où celui-ci est réalisé en PVC.

Le module microcircuit 1 ainsi formé présente alors une face de contact, avec les plages de contact telles que 4, et une face arrière munie du masque 7, la face arrière étant parallèle à la face de contact. Pour monter un tel microcircuit 1 dans un dispositif complémentaire (par exemple une carte à puce), il faut d'abord l'équiper de la puce 10 pour former un module

électronique complet, et ensuite placer le module complet dans un logement du dispositif complémentaire. Dans l'invention, le logement du dispositif complémentaire est uniquement parallélépipédique. Ce logement forme une cavité simple, sans feuillure, de telle sorte qu'un fond de ce logement soit de même taille qu'un module individualisé. Le matériau du fond du logement est compatible avec un matériau du masque 7. Par compatible, on entend le fait que les deux matériaux puissent être collés de manière certaine l'un avec l'autre au moyen de colle classique, ou en mettant en œuvre des techniques de soudure par ultrasons.

Dans le cas où le dispositif complémentaire est une carte d'identification, type carte à puce, celle ci est de préférence réalisée dans des matériaux plastiques compatibles avec ceux du masque. Ainsi des colles à base de cyanoacrylate peuvent être utilisées. Le collage peut également être obtenu en s'affranchissant de colle et en utilisant la technologie de vibrations ultrasonores.

La séparation des modules, à partir de la bande, peut se produire avant ou après mise en place des puces dans chaque fenêtre cavité 9. Dans le cas préféré, la séparation individualisation des modules microcircuits est entreprise après mise en place de ces puces et remplissage de la fenêtre cavité 9, pour chacun d'eux, avec la résine d'enrobage.

Dans ce cas préféré, après l'enrobage et avant la séparation on dépose sur la totalité de la bande (du côté sur lequel les puces viennent d'être enrobées) une couche 15 de colle, elle aussi de préférence de type à fusion à chaud, dite hot melt. Puis on sépare les modules, par exemple par des sciages tels que 16 et 17, ou par des matriçages. Chaque module se présente alors comme un parallélépipède rectangle dont une face possède une couche 15 de colle. On saisit alors un tel module par les chants, ou par une pipette aspirante par le dessus, par les plaques 4. On le place ensuite dans un logement 18 parallélépipédique correspondant d'une carte à puce 19 ou d'un support à puce autre. Le logement 18 est à flancs droits, sans feuillures.

En variante, la couche 15 est mise en place en même temps que la couche 8. Elles sont ensuite matricées en même temps que les fenêtres 9. Puis le substrat 2 est laminé contre la bande 7. Puis les puces 10 sont montées. Puis l'enrobage 14 est effectué, puis le module est individualisé et,

là aussi déjà préencollé, il est monté dans la cavité 18 d'une carte à puce.

Dans ces deux cas, le module se présente sous la forme d'un parallélépipède. Il ne comporte pas d'ailes comme dans l'état de la technique. Ces ailes, zones périphériques de fixation, servaient de moyen de montage des modules dans des cavités à feuillure des cartes. Ces ailes présentaient cependant l'inconvénient de conduire à des arrachements. Dans l'invention, le collage de la puce dans la carte est effectué par le fond. La mise en place générale et calibrée de la couche de colle 15 garantit son épaisseur, et donc le respect facile des tolérances requises pour la planéité d'affleurement des plages 4 au-dessus de la carte. L'absence d'ailes élimine les problèmes d'arrachage autrement rencontrés.

Ainsi dans un premier mode, on pose la bande masque sur une bande de substrat, on place les puces dans les cavités, on enrobe les puces en remplissant les trous du masque, on met la couche 15 en place et on sépare les modules parallélépipédiques préencollés. Dans ce cas, ces couches de colle sont de préférence des couches de type à fusion à chaud, qui peuvent être réactivées par chauffage.

Dans un deuxième mode, on place des couches de colle 8 et 15 de chaque côté d'une bande de masque, non encore ajouré, on réalise les fenêtres 9 à travers le masque et les couches de colle, on place le masque préencollé sur un substrat 2 en faisant correspondre les fenêtres 9 avec le dos des métallisations 4, on met les puces en place, on enrobe les puces et on sépare là aussi les modules parallélépipédiques préencollés.

En variante chaque couche de colle peut être remplacée par un ruban à collage double face. En variante encore le module individualisé peut être collé au fond d'une cavité simplement parallélépipédique d'une carte à puce par un collage avec une colle cyanocrylate ou par collage par ultrasons d'une face de base du module dans ce fond de cavité.

## REVENDICATIONS

1 – Module à microcircuit électronique (1) comportant un substrat (2), au moins une plage de contact (4) sur une première face (3) de ce substrat, une deuxième face (6) de ce substrat permettant de recevoir un circuit intégré (10), caractérisé en ce qu'il comporte une forme parallélépipédique, un premier moyen adhésif (8) pour retenir une première face d'un masque (7) contre la deuxième face du substrat, le masque délimitant le parallélépipède étant ajouré pour former une fenêtre autour du circuit intégré et un deuxième moyen adhésif dispensé sur une deuxième face du masque.

2 – Module selon la revendication 1 caractérisé en ce que le masque est réalisé dans un matériau identique à celui d'une carte prévue pour recevoir le module, par exemple à partir d'un polymère de type polyester ou polychlorure de vinyle.

3 – Module selon l'une des revendications 1 à 2 caractérisé en ce que le masque a une épaisseur, définie par rapport à la deuxième face du substrat sur laquelle il est monté, supérieure à une hauteur du circuit intégré.

4 – Module selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que le premier moyen adhésif permet de retenir le circuit intégré sur le substrat.

5 – Procédé de conditionnement d'un module à microcircuit électronique (1) caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes consistant à :

- réaliser une plage de contact (4) sur une première face (3) d'une bande de substrat (2),

- disposer un premier moyen adhésif (8) entre une deuxième face du substrat et une première face d'une bande masque (7), pour retenir le masque contre la deuxième face,

- ajourer la bande masque de telle sorte qu'une fenêtre du masque soit en vis-à-vis de la plage de contact,

- disposer un deuxième moyen adhésif sur la deuxième face du masque, et

- individualiser le module sous une forme parallélépipédique.

6 – Procédé selon la revendication 5 caractérisé en ce qu'il comporte une étape supplémentaire consistant à

- choisir un masque dans une matière identique à celle d'une carte

dans laquelle le module doit être monté.

7 – Procédé selon l'une des revendications 5 à 6 caractérisé en ce que le masque se présente sous la forme d'une bande comportant plusieurs fenêtres qu'on lamine sur un support comportant plusieurs plages de contact avant individualisation.

8 – Procédé selon l'une des revendications 5 à 7 caractérisé en ce que l'étape consistant à retenir le masque contre la deuxième face du substrat comporte une opération consistant à :

- laminer le premier moyen adhésif sur cette deuxième face du substrat.

9 – Procédé selon l'une des revendications 5 à 8 caractérisé en ce que l'étape consistant à disposer un moyen adhésif sur le masque comporte une opération consistant à :

- déposer le moyen adhésif sur le masque, et ensuite à
- ajourer ce masque avant de le laminer contre la deuxième face du substrat.

10 – Procédé selon l'une des revendications 5 à 9 caractérisé en ce qu'il comporte une étape ultérieure consistant à coller un circuit intégré contre la deuxième face du substrat, sur le premier moyen adhésif.

11 – Procédé selon l'une des revendications 5 à 10 caractérisé en ce qu'il comporte une étape consistant à

- coller le masque équipé d'un circuit électronique dans un fond d'un logement d'une carte.

12 – Procédé selon la revendication 11 caractérisé en ce que l'étape consistant à coller le masque dans le logement comporte une opération consistant à

- déposer de la colle cyanoacrylate entre le masque et le fond du logement.

13 – Procédé selon la revendication 11 caractérisé en ce que l'étape consistant à coller le masque dans le logement comporte une opération consistant à

- souder par émission d'ondes ultrasons.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/50109

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 G06K19/077

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 025 997 A (HUBER MICHAEL ET AL) 15 February 2000 (2000-02-15) column 4, line 16 -column 5, line 9 column 5, line 52 -column 6, line 18; figure 1 ---	1,3,4
Y	EP 0 359 632 A (SGS THOMSON MICROELECTRONICS) 21 March 1990 (1990-03-21) column 2, line 26 - line 35 column 4, line 50 -column 5, line 16 column 5, line 43 - line 47 figure 1 ---	2
Y	EP 0 359 632 A (SGS THOMSON MICROELECTRONICS) 21 March 1990 (1990-03-21) column 2, line 26 - line 35 column 4, line 50 -column 5, line 16 column 5, line 43 - line 47 figure 1 ---	2,6,13



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 August 2003

Date of mailing of the international search report

21/08/2003

## Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

## Authorized officer

Bhalodia, A

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 03/50109

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 201 952 A (R T C COMPELEC SOCIETE ANONYME ;PHILIPS NV (NL)) 20 November 1986 (1986-11-20) column 3, line 25 -column 4, line 19 column 5, line 1 - line 7 figures 1,2A-2D,2G	5,7-9,11
Y	US 6 306 240 B1 (PERMINGEAT VINCENT) 23 October 2001 (2001-10-23) column 1, line 55 - line 62	6,12,13
X	DE 195 43 427 A (SIEMENS AG) 22 May 1997 (1997-05-22) column 4, line 50 -column 5, line 28 claims 1,4-7 figure 1	1,3,4
X	EP 0 412 545 A (HITACHI MAXELL) 13 February 1991 (1991-02-13) column 2, line 53 -column 3, line 23 column 3, line 40 - line 54 figures 10,11	1,3,4
A	EP 0 952 545 A (CITIZEN WATCH CO LTD) 27 October 1999 (1999-10-27) column 2, line 14 - line 27 column 3, line 14 - line 19 figure 9	1,3,5,11

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/50109

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 6025997	A	15-02-2000	DE AT CN WO DE DE EP EP ES JP	19541072 A1 181166 T 1201543 A , B 9716846 A2 59602196 D1 59603249 D1 0875070 A1 0859993 A2 2135267 T3 11514501 T	07-05-1997 15-06-1999 09-12-1998 09-05-1997 15-07-1999 04-11-1999 04-11-1998 26-08-1998 16-10-1999 07-12-1999
EP 0359632	A	21-03-1990	FR DE EP JP JP	2636453 A1 68900573 D1 0359632 A1 2197139 A 2604340 B2	16-03-1990 30-01-1992 21-03-1990 03-08-1990 30-04-1997
EP 0201952	A	20-11-1986	FR DE EP JP JP JP US	2580416 A1 3674242 D1 0201952 A1 1906298 C 6035229 B 61241192 A 4701236 A	17-10-1986 25-10-1990 20-11-1986 24-02-1995 11-05-1994 27-10-1986 20-10-1987
US 6306240	B1	23-10-2001	WO AT AU AU BR DE DE EP JP	9806061 A1 227866 T 707831 B2 4843097 A 9612704 A 69624847 D1 69624847 T2 0917686 A1 2001505328 T	12-02-1998 15-11-2002 22-07-1999 25-02-1998 02-01-2001 19-12-2002 17-07-2003 26-05-1999 17-04-2001
DE 19543427	A	22-05-1997	DE WO	19543427 A1 9719463 A2	22-05-1997 29-05-1997
EP 0412545	A	13-02-1991	EP JP US	0412545 A2 3155995 A 5067008 A	13-02-1991 03-07-1991 19-11-1991
EP 0952545	A	27-10-1999	JP EP US WO	11115356 A 0952545 A1 6166914 A 9921132 A1	27-04-1999 27-10-1999 26-12-2000 29-04-1999

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No  
PCT/EP 03/50109

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 G06K19/077

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 G06K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 6 025 997 A (HUBER MICHAEL ET AL) 15 février 2000 (2000-02-15) colonne 4, ligne 16 -colonne 5, ligne 9 colonne 5, ligne 52 -colonne 6, ligne 18; figure 1 ---	1,3,4
Y	EP 0 359 632 A (SGS THOMSON MICROELECTRONICS) 21 mars 1990 (1990-03-21) colonne 2, ligne 26 - ligne 35 colonne 4, ligne 50 -colonne 5, ligne 16 colonne 5, ligne 43 - ligne 47 figure 1 ---	2
Y	---	2,6,13

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

1 août 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

21/08/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL-2280 HV Rijswijk  
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Bhalodia, A

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No  
PCT/EP 03/50109

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 201 952 A (R T C COMPELEC SOCIETE ANONYME ;PHILIPS NV (NL)) 20 novembre 1986 (1986-11-20) colonne 3, ligne 25 -colonne 4, ligne 19 colonne 5, ligne 1 - ligne 7 figures 1,2A-2D,2G	5,7-9,11
Y	---	6,12,13
Y	US 6 306 240 B1 (PERMINGEAT VINCENT) 23 octobre 2001 (2001-10-23) colonne 1, ligne 55 - ligne 62	12
X	DE 195 43 427 A (SIEMENS AG) 22 mai 1997 (1997-05-22) colonne 4, ligne 50 -colonne 5, ligne 28 revendications 1,4-7 figure 1	1,3,4
X	EP 0 412 545 A (HITACHI MAXELL) 13 février 1991 (1991-02-13) colonne 2, ligne 53 -colonne 3, ligne 23 colonne 3, ligne 40 - ligne 54 figures 10,11	1,3,4
A	EP 0 952 545 A (CITIZEN WATCH CO LTD) 27 octobre 1999 (1999-10-27) colonne 2, ligne 14 - ligne 27 colonne 3, ligne 14 - ligne 19 figure 9	1,3,5,11

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Demande Internationale N°

PCT/EP 03/50109

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6025997	A	15-02-2000	DE AT CN WO DE DE EP EP ES JP	19541072 A1 181166 T 1201543 A , B 9716846 A2 59602196 D1 59603249 D1 0875070 A1 0859993 A2 2135267 T3 11514501 T	07-05-1997 15-06-1999 09-12-1998 09-05-1997 15-07-1999 04-11-1999 04-11-1998 26-08-1998 16-10-1999 07-12-1999
EP 0359632	A	21-03-1990	FR DE EP JP JP	2636453 A1 68900573 D1 0359632 A1 2197139 A 2604340 B2	16-03-1990 30-01-1992 21-03-1990 03-08-1990 30-04-1997
EP 0201952	A	20-11-1986	FR DE EP JP JP JP US	2580416 A1 3674242 D1 0201952 A1 1906298 C 6035229 B 61241192 A 4701236 A	17-10-1986 25-10-1990 20-11-1986 24-02-1995 11-05-1994 27-10-1986 20-10-1987
US 6306240	B1	23-10-2001	WO AT AU AU BR DE DE EP JP	9806061 A1 227866 T 707831 B2 4843097 A 9612704 A 69624847 D1 69624847 T2 0917686 A1 2001505328 T	12-02-1998 15-11-2002 22-07-1999 25-02-1998 02-01-2001 19-12-2002 17-07-2003 26-05-1999 17-04-2001
DE 19543427	A	22-05-1997	DE WO	19543427 A1 9719463 A2	22-05-1997 29-05-1997
EP 0412545	A	13-02-1991	EP JP US	0412545 A2 3155995 A 5067008 A	13-02-1991 03-07-1991 19-11-1991
EP 0952545	A	27-10-1999	JP EP US WO	11115356 A 0952545 A1 6166914 A 9921132 A1	27-04-1999 27-10-1999 26-12-2000 29-04-1999